

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยเขตต์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้รูปแบบการประเมินแบบ CIPP Model 4 ด้าน คือ 1) ด้านบริบท (Context) 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input) 3) ด้านกระบวนการ (Process) และ 4) ด้านผลผลิต (Product) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 คน ผู้บริหาร จำนวน 1 คน ครูผู้สอน จำนวน 6 คน โดยได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 293 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกข้อมูล แบบวัดเจตคติ และเกณฑ์การประเมินหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เนื้อหา และบรรยายพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

การประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยเขตต์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามรูปแบบการประเมินแบบ CIPP Model 4 ด้าน คือ 1) ด้านบริบท (Context) 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input) 3) ด้านกระบวนการ (Process) และ 4) ด้านผลผลิต (Product) ได้ดังนี้

1. ด้านบริบท (Context)

1.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อมทางสังคม ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.32) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

1.2 ความสอดคล้องของหลักสูตรคณิตศาสตร์กับเป้าหมายการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาของสถานศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

1.3 การตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์มีการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.43) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ส่วนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์มีการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.14) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

2. ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input)

2.1 โครงสร้างรายวิชา

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ ได้แก่ โครงสร้างรายวิชามีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดได้ถูกต้อง (ร้อยละ 100) มีการระบุสาระสำคัญได้ถูกต้อง (ร้อยละ 100) มีการกำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้และสาระสำคัญได้สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ร้อยละ 100) มีการกำหนดเวลาเรียนได้เหมาะสม (ร้อยละ 90) มีการกำหนดสัดส่วนของคะแนนได้เหมาะสม (ร้อยละ 90) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

2.2 คำอธิบายรายวิชา

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ ได้แก่ คำอธิบายรายวิชามีความครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ร้อยละ 100) มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง (ร้อยละ 100) มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม (ร้อยละ 100) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

2.3 คุณสมบัติครูผู้สอน

คุณสมบัติของครูผู้สอน ได้แก่ ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีวิชาเอกคณิตศาสตร์ ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป และร้อยละ 100 ของครูผู้สอนได้รับการอบรมอย่างน้อย 3 ครั้งใน 2 ปี ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

2.4 สื่อ/อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า สื่อ/อุปกรณ์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.95) และมีความเพียงพออยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.11) ส่วนแหล่งเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.93) และมีความเพียงพออยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.98) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน



3. ด้านกระบวนการ (Process)

3.1 การบริหารจัดการหลักสูตร

ผู้บริหารมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการบริหารจัดการหลักสูตร ครบทั้ง 6 อย่าง ได้แก่ 1) มีการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 2) มีการประเมินการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 3) มีการประเมินแบบวัด แบบทดสอบ ของครูทุกคน ทุกภาคการเรียน 4) มีการให้ความรู้และอบรมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 5) มีการประเมินงานวิจัยในชั้นเรียนของครูผู้สอนทุกคน ทุกปีการศึกษาอย่างเป็นระบบ 6) มีการนำผลการประเมินจากข้อ 1) - 5) ไปพัฒนาครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละคนอย่างเป็นระบบ ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.2 การจัดการเรียนการสอน

3.2.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครบทั้ง 8 อย่าง ได้แก่ 1) มีการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2) มีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำทายความสามารถของผู้เรียน 3) มีการออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย 4) มีการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ 5) มีการจัดเตรียมและใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน 6) มีการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งการวางเงื่อนไขให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเองและนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง 7) มีการวิเคราะห์ผลการประเมินและนำมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน และ 8) มีการศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ส่วนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า ครูผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.21) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.2.2 การส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครบทั้ง 6 อย่าง ได้แก่ 1) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม 4) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และ 6) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.3 การวัดและประเมินผล

3.3.1 การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ครบทั้ง 5 อย่าง ได้แก่ 1) มีการใช้เครื่องมือในการประเมินที่หลากหลายประเภท (อาทิ ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ แบบประเมินพฤติกรรม แบบประเมินผลงาน เป็นต้น) 2) มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubrics) ที่ชัดเจน ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3) มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วย 4) มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกทำชิ้นงานตามหัวข้อหรือเรื่องที่ตนเองสนใจและถนัด และ 5) มีการวัดและประเมินผลผู้เรียนเป็นระยะๆ ระหว่างการจัดการเรียนการสอน (Formative assessment) และให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.3.2 การมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า ได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.76) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4. ด้านผลผลิต (Product)

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ร้อยละ 86.28 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.2 ผลคะแนนการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่
การศึกษา (Local assessment system; LAS)

คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเป็น 50.37 คะแนน ซึ่ง
สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
ที่มีค่าเป็น 42.39 คะแนน และสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 ที่มีค่าเป็น 41.42 คะแนน ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.3 เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย
3.83) ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน
ปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ในด้านบริบท (Context) ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input)
ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Product) มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปราย
ผลได้ดังนี้

1. ด้านบริบท (Context)

1.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อมทางสังคม
ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน มีความคิดเห็นว่า
หลักสูตรมีมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของผู้ปกครอง ชุมชนและสังคม หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียน
สามารถเป็นนักคิดที่ดี เนื้อหาสาระของหลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุและผลของเรื่องราว
หรือสถานการณ์ต่างๆ ในสังคมได้ หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทาง
คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข หาก
พิจารณาในรายละเอียดพบว่า คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ได้ทำการศึกษาบริบทของสังคม อาทิ ความคาดหวังของผู้ปกครอง ชุมชน และสังคม เป้าหมายของ
หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ตลอดจนการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน มา
วางแผนจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละ
บุคคล มีความคิดกว้างไกล และรู้จักใช้เหตุผล สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนการศึกษา
แห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553, หน้า 10-11)
ที่มุ่งพัฒนาคนอย่างรอบด้านและสมดุล เพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนา โดยมีเป้าหมายให้คนไทย

เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีความรู้เชิงวิชาการและสมรรถนะทางวิชาชีพ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีสุขภาพทั้งกายและใจที่สมบูรณ์ สามารถประกอบอาชีพและอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข ตามแนวหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และสอดคล้องกับกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 15-16) ที่ระบุว่า ความต้องการของชุมชนเกี่ยวกับอาชีพ การมีงานทำ การศึกษาต่อ สภาพเศรษฐกิจของชุมชนและผู้ปกครอง สภาพสังคมและวัฒนธรรมของชุมชน สภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ จำนวนประชากรในเขตพื้นที่บริการ ล้วนเป็นสารสนเทศพื้นฐานที่จำเป็นต่อการจัดทำหลักสูตร อีกทั้งสอดคล้องกับ นโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่มีเป้าหมายมุ่งพัฒนาคนไทยยุคใหม่ให้มีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหา และคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ (สำนักนโยบายและแผนการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552, หน้า 12)

1.2 ความสอดคล้องของหลักสูตรคณิตศาสตร์กับเป้าหมายการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน มีความคิดเห็นว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษา วิสัยทัศน์ และวัตถุประสงค์การจัดการศึกษาของโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มีการประชุมเพื่อทำการศึกษา วิเคราะห์บริบทของสถานศึกษาก่อนการจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการนิเทศ ติดตามและประเมินการจัดทำหลักสูตรจากฝ่ายงานประกันคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะวิสัยทัศน์ของโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-based learning; BBL) และมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล และยุทธศาสตร์การบริหารสถานศึกษาข้อที่ 3 ที่มุ่งพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาด้วยการออกแบบให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง และยุทธศาสตร์ข้อที่ 4 พัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการคิดในระดับสูง ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานและสร้างสรรค์ผลงาน ทักษะการสื่อสาร (โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, 2552, หน้า 21-22) คณะกรรมาธิการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงได้ออกแบบและจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับนโยบายของสถานศึกษาดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับ มนต์ ชาติทอง (2550ข, หน้า 112) ที่ระบุว่า หลักสูตรต้องมีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจ และเป้าหมายของสถานศึกษา และยังคงสอดคล้องกับ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 15-16) ที่ระบุว่า ทิศทางและนโยบายการจัดการศึกษาของ

สถานศึกษา ข้อความที่ระบุในวิสัยทัศน์ เป้าหมายการพัฒนาและภารกิจของสถานศึกษา เป็น
 สารสนเทศที่ต้องพิจารณาประกอบการจัดทำหลักสูตร

1.3 การตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน มีความคิดเห็นว่า
 หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป
 หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะศึกษาต่อ
 ในระดับสูงขึ้นไป หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้ เช่น
 ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การใฝ่รู้ เป็นต้น หลักสูตรมีความยืดหยุ่น สามารถปรับตาม
 ศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เพียง
 พอที่จะนำไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ ได้ เช่น คอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์ เคมี เป็นต้น หลักสูตรส่งเสริมผู้เรียน
 ให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ได้
 หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรายวิชา
 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1-4 ได้มีการคัดแยกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (Gifted child) ทางด้าน
 คณิตศาสตร์ให้เข้าเรียนในหลักสูตรพิเศษที่ได้รับการสนับสนุนจากภาควิชาคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นการตอบสนองความต้องการที่หลากหลาย ตลอดจน
 มีการเพิ่มเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้มีความเข้มข้นขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำข้อสอบ
 แข่งขันในระดับต่างๆ ตลอดจนให้ความสำคัญกับพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เช่น
 ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา และความใฝ่เรียนรู้ เป็นต้น นำมาพิจารณาให้คะแนนประกอบการ
 ตัดสินผลการเรียนด้วย สอดคล้องกับ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, หน้า 102-103)
 ที่เสนอแนะว่า แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ควรมีการปรับกรอบเนื้อหาและเวลาเรียนให้มีความ
 ยืดหยุ่น เหมาะสมกับบริบทและความต้องการของผู้เรียนในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้คณะครูกลุ่ม
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายยังให้ความสำคัญกับพฤติกรรมการเรียน
 และคุณลักษณะของผู้เรียน โดยมีการนำมากำหนดเป็นคะแนนประกอบการตัดสินผลการเรียนด้วย
 ซึ่งสอดคล้องกับ แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) (สำนักงานเลขาธิการ
 สภาการศึกษา, 2553, หน้า 9) ที่ระบุเป้าหมายของคนเก่ง คือ คนที่มีสมรรถภาพสูงในการดำเนิน
 ชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่ง หรือรอบด้าน หรือความสามารถ
 พิเศษเฉพาะทาง เช่น ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
 มีความคิดสร้างสรรค์ และระบุเป้าหมายของคนดี คือ คนที่ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีจิตใจที่ดีงาม
 มีคุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น

มีวินัย มีเหตุผล รู้หน้าที่ ซื่อสัตย์ پاکเพียร ขยัน ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต และยังคงคล้อยกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551, หน้า ๖) ที่ระบุว่า สังคมแห่งการเรียนรู้ของประเทศไทย เน้นความสมดุลระหว่างความสุขกับการพัฒนาแบบยั่งยืน ภายใต้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดย เน้นการพัฒนาคนให้มีปัญญาและคุณธรรมเพื่อเป็นฐานของการแข่งขันระหว่างประเทศ

ส่วนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบริบทของ หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัด เชียงใหม่ ว่า หลักสูตรสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะศึกษาต่อใน ระดับสูงขึ้นได้ หลักสูตรสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้ หลักสูตรสามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การใฝ่รู้ เป็นต้น หลักสูตรมีความยืดหยุ่น สามารถ ปรับตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละบุคคลได้ หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล เป็น นักคิด รู้จักแยกแยะ และมีวิจารณ์ญาณ เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความน่าสนใจ เนื้อหาสาระของ หลักสูตรมีความท้าทาย หลักสูตรมีความทันสมัย หลักสูตรสามารถเปิดมุมมอง และเพิ่มศักยภาพใน การใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพได้ องค์ความรู้ที่ได้จากหลักสูตรคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในรายวิชา อื่น ๆ ได้ อาทิ คอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์ เคมี เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย มีการจัดเนื้อหาที่เหมาะสม มีการบูรณาการ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เข้า กับวิชาอื่นๆ สามารถเสริมสร้างผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถเพียงพอสำหรับการแข่งขันเข้า ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ตลอดจนสร้างความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ด้วย อีกทั้งยังมีการปรับปรุงเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย และมีการชี้แจงให้นักเรียนรับทราบ ความเคลื่อนไหวทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ อาทิ สัดส่วนคะแนนของการสอบระดับอุดมศึกษา (Admission) การสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์ (Mathematics professional aptitude test; PAT1) และการสอบคัดเลือกในระบบโควตาภาคเหนือของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีความเกี่ยวข้องกับ การสอบวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เตรียมพร้อมตนเองสำหรับการศึกษาต่อใน ระดับสูงขึ้น ค้นหาวิชาที่ถนัด คณะที่ชอบ ตลอดจนสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่เสมอ สอดคล้องกับ ฆนัท ชาติทอง (2550ข, หน้า 112) ที่ระบุว่า หลักสูตรต้องมีการศึกษา วิเคราะห์ความถนัด ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมากำหนด มวลประสบการณ์ เนื้อหา สาระ หรือรายวิชาที่สถานศึกษาจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดระยะเวลา ที่อยู่ในสถานศึกษา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544) ที่ระบุว่า หลักสูตร ควรช่วยพัฒนาและสร้างแรงจูงใจในตัวผู้เรียนแต่ละคน เพื่อสนองความต้องการ ความเข้าใจ และ

ความมุ่งหวังในตัวเอง ตลอดจนหลักสูตรควรช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านต่างๆ โดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนในระดับต่างๆ ด้วย

2. ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input)

2.1 โครงสร้างรายวิชา

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน มีความคิดเห็นว่า โครงสร้างรายวิชา มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ได้ถูกต้อง มีการระบุสาระสำคัญได้ถูกต้อง มีการกำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้และสาระสำคัญได้สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มีการกำหนดเวลาเรียนได้เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีการกำหนดสัดส่วนของคะแนนได้เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ก่อนการจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งประกอบด้วยคำสำคัญทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ (K) ทักษะและกระบวนการ (P) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) แล้วจึงนำมากำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้ และระบุสาระสำคัญ หลังจากนั้นจึงนำมาจัดนำหน้าของเวลาเรียนและสัดส่วนของคะแนนให้เหมาะสม ตามบริบทของโรงเรียนฯ และให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดนั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, หน้า 9-10) ที่ระบุว่า สาระสำคัญเป็นการกำหนดเนื้อหาและทักษะที่จะจัดการเรียนการสอนในหน่วยนั้นๆ ที่นักเรียนต้องรู้และปฏิบัติได้ ซึ่งระบุอยู่ในมาตรฐานของหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ นอกจากนั้นทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และสถานศึกษาต้องร่วมกันจัดทำ และอาจเพิ่มเติมสาระสำคัญได้ตามความสนใจของผู้เรียนและความเหมาะสม อีกทั้งยังสอดคล้องกับ สุเทพ อ่วมเจริญ และมีชัย เอี่ยมจินดา (2553) ที่กล่าวว่า สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ (Content and learning standards) ที่ระบุใน โครงสร้างรายวิชา จะเกี่ยวข้องกับมาตรฐานต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์สูงสุด ด้วยการระบุนวัตกรรม โมทัศน์ และทักษะที่จำเป็นเพื่อการบรรลุความสำเร็จในแต่ละระดับคุณภาพ

2.2 คำอธิบายรายวิชา

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน มีความคิดเห็นว่า คำอธิบายรายวิชา มีความครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มีการกำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบุจำนวนเวลาเรียนและหน่วยกิต มีการเรียบเรียง จัดลำดับเนื้อหาสาระ ทักษะ

และกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้กำหนดไว้ในโครงสร้างรายวิชา ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, หน้า 4) ที่ระบุว่า คำอธิบายรายวิชาควรพิจารณาคำสำคัญจากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งจะพบในลักษณะของเนื้อหาสาระ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คำสำคัญของเนื้อหาสาระบ่งบอกให้ทราบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระใดบ้าง ส่วนคำสำคัญในลักษณะของทักษะกระบวนการนั้น มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติ รวมทั้งคุณลักษณะที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดแก่นักเรียนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่กำหนด

2.3 คุณสมบัติครูผู้สอน

ผลการวิจัย พบว่า ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีวิชาเอกคณิตศาสตร์ ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป และร้อยละ 100 ของครูผู้สอนได้รับการอบรมอย่างน้อย 3 ครั้งใน 2 ปี หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่า คุณวุฒิของครูผู้สอน เป็นข้อกำหนดของฝ่ายบุคคลของโรงเรียนฯ ที่ระบุว่า ครูผู้สอนต้องสำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ และมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู นอกจากนั้นทางโรงเรียนฯ ยังมีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง ทั้งการอบรมให้ความรู้ การส่งเสริมการวิจัยในชั้นเรียนและผลิตสื่อ ICT ประกอบการเรียนการสอน และมีการสนับสนุนให้ทุนการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นกับครูผู้สอนและผู้บริหาร ทั้งระดับปริญญาโทและปริญญาเอก จึงสามารถทำให้ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถ และมีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์การประเมิน เป็นที่ยอมรับของนักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน มีคุณลักษณะพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังที่ เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม ภารดี อนันต์นำวี และคุณวุฒิ คนฉลาด (2553) ได้ระบุว่า คุณลักษณะของครูไทยในทศวรรษหน้า (พุทธศักราช 2562) มีทั้งหมด 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ ประกอบด้วย ความสามารถทางภาษา ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนการสอนและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ ความสามารถทางวิชาชีพครู 2) ด้านบุคลิกภาพของความเป็นครู ประกอบด้วย ความฉลาดด้านสุขภาพ ความสามารถ ทางอารมณ์ ความฉลาดด้านเชาวน์ปัญญา ความฉลาดด้านการเผชิญปัญหาและความฉลาดด้านคุณธรรม 3) ด้านภาวะผู้นำการพัฒนาการศึกษา ประกอบด้วย ภาวะผู้นำทางวิชาการ และภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และ 4) ด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ประกอบด้วยจรรยาบรรณต่อตนเอง จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ จรรยาบรรณต่อผู้รับบริการจรรยาบรรณต่อผู้ร่วมประกอบวิชาชีพ และ จรรยาบรรณต่อสังคม

2.4 สื่อ/อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า สื่อ/อุปกรณ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน เอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม, ใบความรู้, ข้อสอบแข่งขัน ฯลฯ สื่อประกอบการเรียนการสอนของครู อาทิ สื่อ ICT รูปจำลอง (Model) ฯลฯ เครื่องเสียง/ไมโครโฟน/ลำโพง/โปรเจคเตอร์ มีคุณภาพและมีความเพียงพอ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มีการประชุม การจัดทำและปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอทุกภาคการเรียน มีการจัดทำใบกิจกรรมที่หลากหลาย มีการนำเอาข้อสอบแข่งขันต่างๆ มาให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติอยู่เสมอ ตลอดจนมีการผลิตและใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนเป็นประจำ ตามลักษณะ และความเหมาะสมของเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2550, หน้า 124-125) ที่กล่าวว่า การใช้สื่อการสอนควรมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียน ได้เกิดแนวคิด และได้ประสบการณ์ตรงมากขึ้น เร้าความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับ ผู้เรียน สร้างพื้นฐานในด้านความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ให้แก่ ผู้เรียน ซึ่งสื่อการสอนมีหลายลักษณะ เช่น โสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ ภาพเขียน แผนภูมิ แผนสถิติ โปรสเตอร์ หุ่นจำลอง ของจริง เป็นต้น รวมถึงเครื่องเสียงและเครื่องฉายต่างๆ ด้วย ส่วนแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุดระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ห้อง e – Learning Website ของโรงเรียน มุมการเรียนรู้ ในห้องพักรูคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ใต้ถุนอาคารเพชรรัตน์-สุวทนา และ Wi-Fi Zone นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเห็นว่า มีคุณภาพและมีความเพียงพอ อาจเนื่องมาจากทางโรงเรียนฯ ได้ มีนโยบายสนับสนุนการจัดแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนฯ ตามยุทธศาสตร์ข้อที่ 7 ลงทุนปรับโครงสร้าง พื้นฐานอาคารสถานที่ สภาพแวดล้อม บรรยากาศและสื่ออุปกรณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้และ การบริหารจัดการ (โรงเรียนปรีณสร้อยแยลส์วิทยาลัย, 2552, หน้า 22) จึงมีการสนับสนุนให้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้จัดแหล่งเรียนรู้เสริมประสบการณ์ ให้กับผู้เรียน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ กระตุ้นบรรยากาศทางวิชาการ สอดคล้องกับ นิคม ชมพุลวง (2550, หน้า 8-10) ที่กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้เป็นแหล่งเสริมสร้างความรู้ ความคิด และประสบการณ์ ปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน ช่วยเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่ง แหล่งเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระคณิตศาสตร์นั้น ไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสถานที่ต่างๆ ในชุมชน เช่น ห้องสมุด มหาวิทยาลัย ศูนย์การเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์ สยามม ชุมชน มุมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ สำหรับครูผู้สอน เกมของเล่นทางคณิตศาสตร์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซอฟต์แวร์ (Software) อินเทอร์เน็ต (Internet) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) หรือเครื่องคำนวณเชิงกราฟ (Graphic calculator) รวมทั้งบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

3. ด้านกระบวนการ (Process)

3.1 การบริหารจัดการหลักสูตร

ผลการวิจัย พบว่า ผู้บริหารมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการบริหารจัดการหลักสูตรครบทั้ง 6 อย่าง ได้แก่ 1) มีการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 2) มีการประเมินการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 3) มีการประเมินแบบวัด แบบทดสอบ ของครูทุกคน ทุกภาคการเรียน 4) มีการให้ความรู้และอบรมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกคนอย่างสม่ำเสมอ 5) มีการประเมินงานวิจัยในชั้นเรียนของครูผู้สอนทุกคน ทุกปีการศึกษาอย่างเป็นระบบ 6) มีการนำผลการประเมินจากข้อ 1) - 5) ไปพัฒนาครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละคนอย่างเป็นระบบ หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่า ผู้บริหารของโรงเรียนฯ มีความรู้ทางด้านหลักสูตรและการสอนอยู่ในระดับดีมาก ให้ความสำคัญกับการนิเทศ ติดตาม และประเมินครูผู้สอนเป็นประจำ มีการจัดอบรม สัมมนาด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นประจำทุกภาคการศึกษา โดยมีการเชิญวิทยากรจากหน่วยงานภายนอกทั้งระดับชาติและนานาชาติมาให้ความรู้แก่ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนฯ ให้ความสำคัญกับการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา มีการเสริมแรงทางบวกอยู่เสมอ ประสานงานกับหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มีข้อมูล และร่องรอยหลักฐานอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมรับการประเมินภายนอกรอบสาม ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้บ่งที่ 6.1 ประสิทธิภาพการดำเนินการของสถานศึกษา ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (2553, หน้า 39) และยังสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการประเมินคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ (2543, หน้า 16) ที่ระบุว่าการบริหารจัดการหลักสูตรเป็นหนึ่งในกระบวนการประกันคุณภาพ ที่ผู้บริหารจะต้องมีความตระหนัก เข้ามามีส่วนส่งเสริม สนับสนุน และร่วมคิดร่วมทำ รวมทั้งจะต้องมีการทำงานเป็นทีม โดยมีการติดตามและกำกับดูแล ซึ่งประกอบด้วย 1) วางแผนการปฏิบัติงาน (Plan) 2) ดำเนินการตามแผน (Do) 3) ตรวจสอบประเมินผล (Check) และ 4) นำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (Act) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิศนา เขมมณี และคณะ (2548) ที่เสนอแนะว่า ผู้บริหารควรปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนด้วย

การนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาไปใช้อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี จนกระทั่งเกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย และบูรณาการเข้าสู่ระบบการทำงานปกติ แสวงหานักวิชาการหรือผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญมาช่วยเป็นที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่บุคลากรของโรงเรียน ส่งเสริมและค้นหาครูที่มีศักยภาพให้สามารถทำหน้าที่เป็นครูแกนนำการเปลี่ยนแปลง บริหารงานแบบมีส่วนร่วม และส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีมรวมทั้งการทำงานแบบรวมพลัง เสริมพลังอำนาจ (Empower) บุคลากรของโรงเรียน โดยการพัฒนาความรู้ ความสามารถในทุกๆ ด้านเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง จัดการนิเทศภายในอย่างเป็นระบบ

3.2 การจัดการเรียนการสอน

3.2.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผลการวิจัย พบว่า ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครบทั้ง 8 อย่าง ได้แก่ 1) มีการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2) มีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน 3) มีการออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย 4) มีการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ 5) มีการจัดเตรียมและใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน 6) มีการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งการวางเงื่อนไขให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเองและนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง 7) มีการวิเคราะห์ผลการประเมินและนำมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน และ 8) มีการศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หากพิจารณาในรายละเอียดดังบทที่ 4 จะเห็นว่าครูผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย อาทิ การใช้คำถามกระตุ้นการคิด การสอนแบบคิดสืบค้น การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัย กระบวนการกลุ่ม ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน สอดคล้องกับ บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544, หน้า 143) ที่ระบุถึงรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 6 หมวด ได้แก่ 1) การฟัง 2) การโต้ตอบ 3) การถกเถียง 4) การจัดแสดง 5) การอ่าน 6) การเขียนวิธีทำ นอกจากนี้ครูผู้สอนยังคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนให้ความสำคัญกับการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ซึ่งทางโรงเรียนฯ ได้ดำเนินการเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ทำให้ครูผู้สอนเข้าใจและดำเนินการสอนได้ตาม

มาตรฐานและตัวบ่งชี้ของ สมศ. อีกทั้งทางโรงเรียนฯ ได้มีการสนับสนุนการผลิตสื่อ ICT ประกอบการเรียนการสอน และการวิจัยในชั้นเรียน ตามยุทธศาสตร์ที่ 12 วิจัยและพัฒนานวัตกรรม การบริหารจัดการและการเรียนรู้ (โรงเรียนปิ่นสร้อยแยดส์วิทยาลัย, 2552, หน้า 23) ตลอดจนมีการ จัดประชุมนำเสนอผลงานการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนใน ด้านนวัตกรรมจัดการเรียนการสอน ตัวอย่างของผลงานวิจัย เช่น การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 4 MAT การใช้ Best Practice จัดการความรู้ (KM) เพื่อพัฒนาอัจฉริยภาพ ด้านความรู้คิดของนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น สอดคล้องกับ ทิศนา เขมมณี และคณะ (2548) ที่กล่าวว่า โรงเรียนควรพัฒนาบุคลากรให้มีความใฝ่รู้ สามารถ เรียนรู้ด้วยตนเอง และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีการมอบรางวัลงานวิจัยที่มี คุณภาพดี ทำให้ครูมีกำลังใจในการทำวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามปกติ สอดคล้องกับ กิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2549, หน้า 11) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนทุกระดับ เป็นผู้ที่อยู่ในฐานะที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน หรือ แก้ปัญหาในชั้นเรียนที่ตนเองสอน นั่นคือ ครูเป็นผู้ที่สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนได้โดยไม่ต้องฟังคำสั่งจากใคร และแนวคิดเชิงทฤษฎีนั้น บางครั้งก็ไม่สอดคล้องกับสภาพ ความเป็นจริงในชั้นเรียน เพราะฉะนั้นครูผู้ที่มีประสบการณ์ก็สามารถที่จะอาศัยประสบการณ์เป็น แนวทาง/ปัญหาในการวิจัยตามแบบอย่างการวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปฏิบัติการได้

นอกจากนี้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการ จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่า ครูผู้สอนเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ซักถามทั้งในและ นอกห้องเรียน ครูผู้สอนมีการชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละคาบ ครูผู้สอนมีวิธีการสอนที่ หลากหลาย ครูผู้สอนใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนทำให้เข้าใจง่ายขึ้น ครูผู้สอนส่งเสริมให้ นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีความสามารถในการดึงดูความสนใจของ นักเรียน ครูผู้สอนสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน ครูผู้สอนใช้ภาษาในการสื่อสารถูกต้อง และเข้าใจง่าย ครูผู้สอนเปิด โอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน ครูผู้สอนเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ซักถามทั้งในและนอกห้องเรียน ครูผู้สอนมีการแนะนำแหล่งเรียนรู้เสริม ประสบการณ์ให้กับนักเรียน ครูผู้สอนมีการตรวจแบบฝึกหัด/ชิ้นงาน และสะท้อนผลการตรวจให้ นักเรียนนำมาปรับปรุงตนเองอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนของ ครูผู้สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังกล่าวมาในข้างต้น สอดคล้องกับหลักการทำงานสอง ฝึกให้ นักเรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ใน ระดับมาก สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปีพุทธศักราช 2542 ฉบับปรับปรุง แก้ไขปีพุทธศักราช 2545 มาตรา 4 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคน

มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ดังนั้นการศึกษาที่ดีมีคุณภาพ ต้องส่งเสริมให้คนมีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ต่างๆ ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและเจริญก้าวหน้าตามศักยภาพของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) ที่ระบุถึงผลการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการประเมินตนเองของผู้เรียนว่า ผู้เรียนในสถานศึกษาทุกระดับประเมินด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้านการจัดการเรียนรู้จากวิธีการสอนที่หลากหลายและได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มกับเพื่อนๆ ผู้เรียนประเมินว่าอยู่ในระดับดี/มาก

3.2.2 การส่งเสริมทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์

ส่วนการส่งเสริมทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนพบว่า ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครบทั้ง 6 อย่าง ได้แก่ 1) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และ 6) มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของกระทรวงศึกษาธิการ หากพิจารณาในรายละเอียดพบว่า ครูผู้สอนมีการนำเอานวัตกรรมใหม่ๆ อาทิ โปรแกรม Geometrical Sketchpad โปรแกรม Microsoft excel และโปรแกรม Microsoft power point มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นทักษะการคิด เร้าความสนใจ มีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลายรูปแบบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ตลอดจนมีการบูรณาการกับวิชาอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา การงานพื้นฐานอาชีพ เป็นต้น ตลอดจนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับชีวิตประจำวัน เช่น ให้นำบัญชีบันทึก รายรับ-รายจ่าย ที่บันทึกเป็นประจำทุกวันในสมุดบันทึกมาวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิหรือกราฟทางสถิติ มีการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอน สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม เช่น ความมัธยัสถ์ อยู่อย่างพอเพียง รอบคอบ มีเหตุผล เป็นต้น

สอดคล้องกับตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4-6 ในสาระที่ 6 มาตรฐาน ค 6.1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 91) อีกทั้งยังสอดคล้อง PISA
(2006, อ้างใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549, หน้า 10-12) ที่ระบุว่า
สมรรถนะและกระบวนการที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) การคิดและการใช้เหตุผล คือ
ความสามารถในการตั้งคำถาม รู้คำตอบทางคณิตศาสตร์ ความเหมือนและความแตกต่าง และการใช้
ข้อจำกัดของคณิตศาสตร์ 2) การสร้างข้อโต้แย้ง คือ การรู้จักการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ติดตาม
และประเมินการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ รู้ความจริง และแสดงการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์
3) การสื่อสาร คือ การแสดงออกที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจบนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ 4) การสร้างตัวแบบ
คือ การวางโครงสร้างของสถานการณ์เพื่อสร้างเป็นตัวแบบ (Model) การแปลสถานการณ์จริงให้
เข้าสู่โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ และการประเมินความน่าเชื่อถือของตัวแบบ 5) การตั้งและ
การแก้ปัญหา คือ การตั้งคำถาม การสร้างเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบต่างๆ และการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ 6) การแสดงเครื่องหมายแทน คือ การแปลรหัส (Decoding) และการเข้ารหัส
(Encoding) การแปลความ การตีความ และการแสดงเครื่องหมายของคณิตศาสตร์แบบต่างๆ
7) การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ คือ การแปลรหัส และการตีความสัญลักษณ์และภาษา
คณิตศาสตร์เป็นภาษาธรรมดา การแปลภาษาธรรมดาไปเป็นสัญลักษณ์และภาษาคณิตศาสตร์
8) ใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ รวมทั้งเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วยทำงานทางคณิตศาสตร์ และ
รู้ข้อจำกัดของเครื่องมือ

3.3 การวัดและประเมินผล

3.3.1 การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

ผลการวิจัย พบว่า ร้อยละ 100 ของครูผู้สอนมีพฤติกรรมการวัด
และประเมินผลตามสภาพจริง ครบทั้ง 5 อย่าง ได้แก่ 1) มีการใช้เครื่องมือในการประเมินที่
หลากหลายประเภท (อาทิ ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ แบบประเมินพฤติกรรม
แบบประเมินผลงาน เป็นต้น) 2) มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubrics) ที่ชัดเจน ครอบคลุมทั้ง
ความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3) มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มี
ส่วนร่วมในการประเมินผลงานตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วย 4) มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้
เลือกทำชิ้นงานตามหัวข้อหรือเรื่องที่ตนเองสนใจและถนัด และ 5) มีการวัดและประเมินผลผู้เรียน
เป็นระยะๆ ระหว่างการจัดการเรียนการสอน (Formative assessment) และให้ความสำคัญกับ
ความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน หากพิจารณาในรายละเอียดดังบทที่ 4 พบว่า
ครูผู้สอนมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่หลากหลายและครอบคลุมทั้งด้านความรู้ (K) ทักษะ
และกระบวนการ (P) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) โดยใช้เกณฑ์การตัดสินสอดคล้องกับ

สภาพจริงในชั้นเรียน มีการสร้างและใช้แบบวัด แบบประเมิน แบบทดสอบทั้งเป็นแบบปรนัยและอัตนัย ตลอดจนมีการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติชิ้นงาน ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม มีร่องรอยหลักฐานเชิงประจักษ์ชัดเจน มี Rubrics ในการประเมินที่หลากหลาย ชัดเจน สอดคล้องกับ Jonathan Mueller (2006, อ้างใน สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549, หน้า 10-12) ที่ระบุว่า การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการฝึกให้ผู้เรียนเลือกคำตอบหรือนำองค์ความรู้ที่สำคัญ ๆ มารวบรวม ประยุกต์สู่การสร้างผลงานหรือชิ้นงาน มีการวางแผนสู่การปฏิบัติในสถานการณ์จริง โดยใช้ความสามารถในตัวผู้เรียนร่วมกันหลายๆ ด้าน และมีร่องรอย หลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถตรวจสอบได้ และยังสอดคล้องกับ สุเทพ อ่วมเจริญ และมิชชัย เอี่ยมจินดา (2553) ที่กล่าวว่า การวัดผลการเรียนรู้และการสอน (Measurement in learning and instruction) เกี่ยวข้องกับการวัดผล เริ่มจากการออกแบบการเรียนรู้และหรือแบบจำลองการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ประการ คือ 1) การวิเคราะห์การปฏิบัติ 2) การเลือกภาระงานให้นักเรียนแต่ละคน และ 3) การวัดระดับคุณภาพในการเรียนรู้ทั้งในส่วนของผลผลิต (Output) และผลลัพธ์ (Outcome) อีกทั้งยังสอดคล้องกับ เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, หน้า 12) ที่กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงควรครอบคลุมพฤติกรรมและการแสดงออกด้านต่างๆ ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย เช่น การเขียนรายงาน การรวบรวมผลงานการเขียนตลอดช่วงชั้นของหลักสูตร การนำเสนอด้วยปากเปล่า การสาธิต การโต้เถียง การแก้ปัญหา การทดลอง การจัดแสดงนิทรรศการ และการประดิษฐ์ผลงานต่างๆ จากการสืบค้นของผู้เรียน เป็นต้น

3.3.2 การมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่า ได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ นักเรียนได้รับทราบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาที่เรียนอย่างครบถ้วน เช่น เนื้อหา จำนวนชั่วโมง สัดส่วนการให้คะแนน ฯลฯ นักเรียนมีโอกาสได้กำหนดภาระงาน/ชิ้นงานร่วมกับครูผู้สอน นักเรียนมีโอกาสในการสร้างข้อตกลงร่วมกัน เรื่องระเบียบวินัยในชั้นเรียน นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) จากครูผู้สอนหลังจากส่งงาน และครูผู้สอนตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำไปพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น นักเรียนมีโอกาสได้เสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับคะแนนที่ตนเองได้รับ แก่ครูผู้สอน เพื่อครูผู้สอนจะได้นำไปพิจารณาปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น นักเรียนมีโอกาสได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนร่วมกับครูผู้สอน และนักเรียนมีโอกาสได้ประเมินหรือตัดสินภาระงาน/ชิ้นงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน หากพิจารณาในรายละเอียดพบว่า อาจเป็นผลมาจากครูผู้สอนมีการวัดและประเมินตามสภาพจริง ดังกล่าวมาในข้างต้น เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในการวัดและประเมินผลตามความเหมาะสม นักเรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลหรือคำชี้แจงและข้อตกลงต่างๆ ใน

การเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งยังเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้กระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ สุเทพ อ่วมเจริญ และมีชัย เอี่ยมจินดา (2553) ที่กล่าวว่า การประเมินการเรียนรู้ (Assessment for learning) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดผลและการให้ระดับคุณภาพในการเรียนรู้ มีสาระสำคัญ 4 ประเด็น คือ 1) การให้ข้อเสนอแนะที่มีประสิทธิภาพต่อนักเรียน 2) การมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) ครูปรับการเรียนการสอนโดยใช้รายงานผลการประเมิน 4) กำเนียงถึงว่าการประเมินผลมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียน ซึ่งมีความสำคัญในการเรียนรู้

อย่างไรก็ดี ยังมีข้อน่าสนใจอยู่ที่ความพร้อมของครูผู้สอนบางคน อาจยังสับสน หรือไม่เข้าใจหลักการวัดและประเมินผลอย่างแท้จริง ตามที่ สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) พบผลสะท้อนถึงปัญหาในมุมมองของครูผู้สอน คือ ความสับสนคำศัพท์ต่างๆ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การขาดความมั่นใจในวิธีการปฏิบัติการวัดและประเมินตามสภาพจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับเทคนิคการวัดและประเมินด้วยวิธีนี้ นอกจากนี้แล้ว ยังมีเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลผู้เรียนในสถานศึกษาที่ต้องจัดทำเป็นจำนวนมาก ไม่มีแบบฟอร์มที่สะดวกต่อการกรอกหรือดำเนินการ ทำให้ครูต้องมีภาระงานเพิ่มขึ้น ดังนั้นฝ่ายวิชาการของโรงเรียนจึงต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป รวมทั้งการลดภาระงานที่มากเกินไป ร่วมกันประชุมหารือจัดทำแบบฟอร์มการวัดหรือแบบประเมินที่สะท้อนการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างแท้จริง

4. ด้านผลผลิต (Product)

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 86.28 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการวางแผนและดำเนินการทางด้านหลักสูตรและการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งจากระดับของผู้บริหาร ระดับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ลงมาจนถึงระดับชั้นเรียน โดยผู้บริหารให้ความสำคัญกับการนิเทศ ติดตาม และการประกันคุณภาพการศึกษา ดังเห็นได้จากกรณีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการบริหารจัดการหลักสูตรครบทั้ง 6 อย่าง ดังกล่าวมาข้างต้น ทำให้กระบวนการงานวิชาการด้านการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ส่งผลที่ดีถึงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน นอกจากนี้คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความมุ่งมั่นตั้งใจในการปฏิบัติงาน ดังเห็นได้จากกรณีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญครบทั้ง 8 อย่าง มีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 6 อย่าง และ

มีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงครบทั้ง 5 อย่าง ประกอบกับการสนับสนุนการผลิตและใช้สื่อ/อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ส่งผลให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงผ่านเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับ ผิวน ไชยสร (2531, หน้า 321) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือประสิทธิภาพทางการศึกษา เป็นความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน สั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถในการเรียนอันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนของ โรงเรียนหรือสถานศึกษา และยังสอดคล้องกับ นภคณ เจนอักษร (2544, หน้า 143) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ และคุณภาพของการจัดการศึกษาหลังกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นความสามารถของบุคคล เกิดจากการเรียนการสอน เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือการสั่งสอนของสถานศึกษา นอกจากนี้ หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ มีความกระตือรือร้น เอาใจใส่ในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ ให้ความสำคัญกับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ประกอบกับการเป็นโรงเรียนในเขตอำเภอเมืองที่มีการแข่งขันสูง จึงทำให้ผู้เรียนมีความมานะมุ่งมั่นเป็นพิเศษ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 235) ที่กล่าวว่า ความคาดหวังที่มาจากกลุ่ม เป็นเสมือนบรรทัดฐานที่ทำให้ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มถูกกระตุ้นให้คล้อยตามและพยายามที่จะทำตาม

4.2 ผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษา (Local assessment system; LAS)

ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษา (Local assessment system; LAS) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณภาพของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ และการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน ที่มีผ่านการวิเคราะห์บริบทของหลักสูตร ทั้งเป้าหมายของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในแต่ละสาระการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนการเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เข้มข้นขึ้น เพียงพอสำหรับการที่จะศึกษาต่อในระดับสูง และในการสอบแข่งขันระดับต่างๆ นอกจากนี้ จากการที่ครูผู้สอนร้อยละ 100 มีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการส่งเสริมทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ ทักษะในการเชื่อมโยง การแก้โจทย์ปัญหา การแปลความ การสื่อความหมาย และความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี สามารถทำแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ในการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษา (Local assessment system; LAS) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 ได้ดี สะท้อนคุณภาพที่ดีของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนได้ ดังที่ สำนักทดสอบทางการศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา/มัธยมศึกษา (2553, หน้า 2) ที่กล่าวว่า ผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษา (Local assessment system; LAS) เป็นข้อมูลย้อนกลับที่สะท้อนผลการดำเนินงานด้านการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา เพื่อที่สถานศึกษาจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล ตลอดจนใช้ในกระบวนการตัดสินใจ และกำหนดแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาทั้งในระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่ และระดับประเทศต่อไป ทั้งนี้ช่วงเวลาในการทดสอบดังกล่าว อยู่ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงใกล้สอบปลายภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนปิ่นสร้อยแลสวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้ผู้เรียนบางส่วนมีเวลาในการเตรียมตัวรับการทดสอบน้อย โดยเฉพาะเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้เรียนอาจลืม ส่งผลให้ผู้เรียนบางคนไม่พร้อมในการสอบ จึงทำให้ผลการทดสอบและผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยไม่สูงมากเท่าที่ควร

4.3 เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่มีประสิทธิภาพ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ดังจะเห็นได้จากการที่ผู้เรียนได้ประเมินการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่ในระดับมาก และประเมินว่า ได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมาก จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ยังอาจมีปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีก เช่น ความคาดหวังของผู้ปกครอง ความตั้งใจของผู้เรียนเอง และการกระตุ้นจากรุ่นพี่ศิษย์เก่า เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนมีความต้องการหรือเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และส่งผลที่ดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ถ้านักเรียนคนใดมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับ สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2548, หน้า 366) ที่กล่าวว่า ถ้านักเรียนมีเจตคติบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะชอบเรียนคณิตศาสตร์ และยังสอดคล้อง ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ (2552) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีจำนวน 3 ตัวแปร เรียงตามลำดับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากมากไปหาน้อย คือ

1) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 2) รายได้ของผู้ปกครอง 3) ความวิตกกังวลต่อการสอบคณิตศาสตร์ โดยตัวแปรที่ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และรายได้ของผู้ปกครอง ส่วนตัวแปรที่ส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความวิตกกังวลต่อการสอบคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ ปิยวรรณ พันธุ์มงคล (2553) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์เชิงบวก เช่น ความสุข (Joy) และความพึงพอใจ (Pride) แต่มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์เชิงลบ เช่น ความวิตกกังวล (Anxiety) และความเบื่อหน่าย (Boredom) ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการเรียน เช่น ความสนใจ (Interest) การเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) และอัตตมโนทัศน์ (Self-concept) จะส่งผลต่อกลวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพซึ่งนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษาให้มากขึ้น อาทิ มุมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องสมุด เว็บไซต์ในการสืบค้นทางคณิตศาสตร์ เพิ่มความเร็วของอินเทอร์เน็ตใน Wi-Fi Zone ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้นอกเวลาเรียนได้มากขึ้น
2. ควรเพิ่มโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลมากขึ้น เช่น ให้นักเรียนร่วมกำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น เป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง
3. ผู้บริหารควรสนับสนุนครูผู้สอนให้มีโอกาสได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น โดยเฉพาะเรื่องทุนการศึกษาต่อ เพื่อที่จะได้นำองค์ความรู้ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการประเมินแต่ละขั้นตอนของ CIPP Model แล้วจึงนำผลมาวางแผนในขั้นต่อไป โดยเฉพาะในขั้นการประเมินด้านบริบท เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาวางแผนและตัดสินใจในด้านอื่นๆ ต่อไป
2. ควรมีการเพิ่มเติมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบตรวจสอบร่องรอยหลักฐาน เพื่อเป็นการยืนยันผลการปฏิบัติงานของครูผู้สอน โดยเฉพาะการประเมินในด้านกระบวนการ ที่ต้องอาศัยร่องรอยหลักฐานประกอบการประเมินด้วย

3. ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย อาทิ ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคนอื่นๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย เพื่อที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและเป็นประโยชน์สำหรับการตัดสินใจทางด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนต่อไป
4. ควรมีการประเมินหลักสูตรในรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป